

PAT-NO: JP406216197A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06216197 A

TITLE: FLIP-CHIP BONDING APPARATUS

PUBN-DATE: August 5, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ATSUMI, KOICHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP05007497

APPL-DATE: January 20, 1993

INT-CL (IPC): H01L021/60

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable the electric test of a semiconductor chip to be conducted prior to mounting it on a circuit board and to enable this semiconductor chip to be mounted on the circuit board in high density by providing a bonding mechanism for flip-chip bonding of the semiconductor chip to the circuit board.

CONSTITUTION: Inner leads of a film carrier to which a semiconductor chip 1 is connected by inner lead bonding are cut at portions in the vicinity of the semiconductor chip 1. With cut-pieces 15a of the inner leads attached to the semiconductor chip 1, the semiconductor chip is held by a second bonding tool 28, a printed board 5 is pressurized and heated. And the cut pieces 15a of the inner leads and a wiring pattern 6 of the printed board 5 are bonded.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J-P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-216197

(43)公開日・平成6年(1994)8月5日

(51)Int.Cl.⁵
H 0 1 L 21/60

識別記号 庁内整理番号
3 1 1 T 6918-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-7497

(22)出願日 平成5年(1993)1月20日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 渥美 幸一郎

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

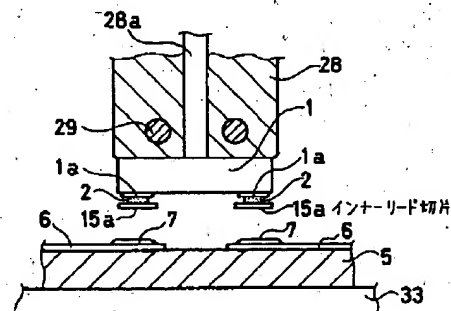
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 フリップチップボンディング装置

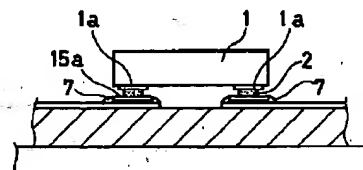
(57)【要約】

【構成】このフリップチップボンディング装置は、半導体チップ1がインナーリードボンディングされたフィルムキャリア12のインナーリード15を上記半導体チップ1の近傍に位置する部位で切断し、これにより切断されたインナーリードの切片15aを上記半導体チップ1につけた状態で、この半導体チップ1を第2のボンディングツール28に保持し上記プリント基板5に対して加圧し加熱することで上記インナーリードの切片15aと上記プリント基板5の配線パターン6を接合するものである。

【効果】 プリント基板にボンディングする前に、インナーリードを用いて半導体チップの電気テストをすることができ、かつこの半導体チップを基板に高密度に実装することができる効果がある。



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィルム上のインナーリードに半導体チップがボンディングされてなるフィルムキャリアを保持し、上記インナーリードを上記半導体チップの近傍に位置する部位で切断する切断機構と、

この切断機構によって切断されたインナーリードの切片を上記半導体チップにつけた状態で、この半導体チップをフィルムキャリアから取り出し、これをこの半導体チップが実装される回路基板に搬送する搬送機構と、上記半導体チップの上記インナーリードの切片の付いた面を上記回路基板に対向させ、上記インナーリード切片を上記回路基板の配線パターンと接合することで、上記半導体チップを上記回路基板にフリップチップボンディングするボンディング機構とを具備したことを特徴とするフリップチップボンディング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、半導体チップの電極と基板の配線パターンとを対向させ、この半導体チップを上記基板にフェースダウン式にボンディングするフリップチップボンディング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】複数の半導体チップをプリント基板上に高密度に実装することができるボンディング方法として、フリップチップボンディング方法がある。

【0003】このフリップチップボンディング方法は、まず、図6(a)に示すように、A1電極1a上にバンパ2(突起電極)が形成された半導体チップ1を、上記バンパ2が形成された面を下方に向けた状態でボンディングツール3の下面に吸着保持する(図中3aは吸引孔)。

【0004】そして、上記半導体チップ1の各バンパ2…を、プリント基板5の所定の各配線パターン6…の上方に対向位置決めする。上記各配線パターン6…にはあらかじめハンダ材7等の接合材が供給されている。

【0005】ついで、図6(b)に示すように上記ボンディングツール3を下降方向に駆動し、上記半導体チップ1を上記プリント基板5に加圧すると共に、上記ボンディングツール3の内部に設けられた加熱ヒータ8を作動させ上記ハンダ材7を加熱する。このことで、上記ハンダ材7は溶融し、バンパ2と上記プリント基板5の配線パターン6は接合される。

【0006】このフリップチップボンディング方法を用いれば、上記半導体チップ1にこの半導体チップ1の外側に突出する外部リードを設ける必要がなく、また、接合部は上記半導体チップ1の下側に隠れるので、1つの半導体チップ1がプリント基板5上で占有する面積を小さくすることができる。このことで、複数の半導体チップ1…を高密度に実装することができるのである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、フリップチップボンディング法においては、上記半導体チップに外部リードを設けず、上記電極を直接プリント基板に接続するようにしていた。

【0008】したがって、上記フリップチップボンディングに用いる半導体チップ1の電気テスト(動作試験)をする場合は、外部リードがないため、この半導体チップ1を上記プリント基板5に実装した後このプリント基板5の配線パターン6を利用して行わなければならない。そして、このような電気テストで不良と分かった半導体チップ1は、上記プリント基板5からリペア(引き剥がし)する必要がある。

【0009】しかし、実装される半導体チップ1…中に不良のものが混入している確率は高く、この場合、すでに多数個の半導体チップ1…が高密度にボンディングされたプリント基板5から不良品である半導体チップ1だけを個別にリペアし、かつ、これに代わる新たな半導体チップ1を実装し、再び電気テストを行うという作業を行わなければならない。

【0010】このような作業は面倒であり作業能率が悪い。このため、プリント基板5に実装する前に、半導体チップ1の電気テストを行えるフリップチップボンディング装置が望まれていた。

【0011】この発明は、このような事情に鑑みて成されたもので、回路基板に搭載する前に半導体チップの電気テストをすることができ、かつこの半導体チップを上記回路基板に高密度に実装することができるフリップチップボンディング装置を提供することを特徴とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明は、フィルム上のインナーリードに半導体チップがボンディングされてなるフィルムキャリアを保持し、上記インナーリードを上記半導体チップの近傍に位置する部位で切断する切断機構と、この切断機構によって切断されたインナーリードの切片を上記半導体チップにつけた状態で、この半導体チップをフィルムキャリアから取り出し、これをこの半導体チップが実装される回路基板に搬送する搬送機構と、上記半導体チップの上記インナーリードの切片の付いた面を上記回路基板に対向させ、上記インナーリード切片を上記回路基板の配線パターンと接合することで、上記半導体チップを上記回路基板にフリップチップボンディングするボンディング機構とを具備したことを特徴とする。

【0013】

【作用】このような構成によれば、フィルムキャリアに一旦インナーリードボンディングされ、このフィルムキャリアのインナーリードを用いて電気テストがされた半導体チップを、上記インナーリードの切片をつけた状態でこのフィルムキャリアから接離し、上記インナーリー

ドの切片と回路基板の配線パターンとを接合することで、この半導体チップを上記回路基板にフリップチップボンディングすることができる。

【0014】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図面を参照して説明する。なお、従来例と同一の構成要素には同一符号を付してその説明は省略する。

【0015】図1に10で示すのは、この発明（後述するフリップチップボンディング装置21）を利用する半導体製造装置である。この半導体製造装置10は、TA B（Tape Automated Bonding）の技術を利用するものである。

【0016】図中11は、フィルムキャリア供給装置である。このフィルムキャリア供給装置11は、未だ半導体チップ1が搭載されていない状態のフィルムキャリア12を巻回収納する供給リール13を有する。このフィルムキャリア供給装置11は、この供給リール13から上記フィルムキャリア12を繰出してインナーリードボンディング装置14に送出する。

【0017】上記インナーリードボンディング装置14は、所定の高さで上記フィルムキャリア12を走行させる。そして、このフィルムキャリア12のインナーリード15（図2（a）に示す）を第1のボンディングツール16の下方のボンディング位置Aに停止させる。そして、このインナーリードボンディング装置14は第1のボンディングツール16を下降駆動し、その下面に保持した半導体チップ1を上記フィルムキャリア12のインナーリード15にボンディングする。

【0018】図2に半導体チップ1がインナーリードボンディングされた状態のフィルムキャリア12を示す。上記インナーリードボンディング装置14は、このようなフィルムキャリア12を電気検査装置18に送出する。

【0019】上記フィルムキャリア12の上記インナーリード15の基端部側は、図2（b）に示すようなテストパッド19に形成されている。上記電気検査装置18は、上記テストパッド19に図示しないプローブを当接させ、この半導体チップ1の電気テスト（電気試験）を行う。電気テストを終えた半導体チップ1は順次この発明のフリップチップボンディング装置21に送出される。

【0020】このフリップチップボンディング装置21は、上記フィルムキャリア12の送り方向と同方向に並設された切断部22（切断機構）、部品撮像部23、ボンディング部24（ボンディング機構）とからなる。このフリップチップボンディング装置12の上部には、上記切断部22、部品撮像部23、ボンディング部24とに跨がるガイドレール25が設けられている。

【0021】上記ガイドレール25には、このガイドレール25に沿って位置決めスライド駆動されるスライダ

27が設けられている。そして、このスライダ27には第2のボンディングツール28が上下方向に移動自在に設けられている。

【0022】この第2のボンディングツール28は、図3（a）に示すように、上記半導体チップ1の形状と略同じ形状の断面を有するように構成され、さらに下端面は平坦に形成されている。そして、この第2のボンディングツール28内には、上記下端面に吸着力を発生させる吸引孔28aが開口している。さらに、この第2のボンディングツール28の下端部内には、下端面に吸着した半導体チップ1を加熱するための加熱ヒータ29が設けられている。

【0023】この第2のボンディングツール28は、上記ガイドレール25に沿って駆動され、まず、図1に示すように、上記切断部22に位置決めされる。この切断部22は、検査を終えた半導体チップ1を保持したフィルムキャリア12を走行させ、所定の切断位置Bに停止させる。

【0024】この切断位置Bの下側には、ダイ30が配置されている。また、このダイ30と上記フィルムキャリア12を挟んで対向する上方には、上記ダイ30と対応する金型31が設けられている。

【0025】このダイ30および金型31の組み合わせは、図3に示すように、上記フィルムキャリア12のインナーリード15を上記半導体チップ1の近傍で切断することができるように構成されている。

【0026】上記打ち抜き位置Bの上方に位置決めされた第2のボンディングツール28は、図3（a）に示すように、下降駆動され上記金型31の内側に挿入される。ついで、図3（b）に示すように、上記ダイ30および金型31はそれぞれフィルムキャリア12に当接する方向に駆動され、これと共に、上記第2のボンディングツール28は図示しない真空装置を作動させて上記吸引孔28aに吸着力を発生させながら下降駆動され、上記半導体チップ1の上面に下端面を当接させる。

【0027】ついで、上記金型31およびダイ30は上記インナーリード15を上記半導体チップ1の近傍で切断し、図3（c）で示すように、パンプ2の下部に付けられたインナーリード切片15aを上記半導体チップ1と共にこのフィルムキャリアから切り離す。

【0028】上記インナーリード切片15aの大きさ（長さ）は、上記金型31と半導体チップ1の隙間の量によって定まるものである。高密度実装のためには、上記インナーリード切片15aの長さはできるだけ短い方が好ましい。

【0029】このように打ち抜かれた半導体チップ1は、上記第2のボンディングツール28の下面に吸着保持され、この第2のボンディングツール28が上昇駆動されることで上記フィルムキャリア12から上方に取り出される。

【0030】について、上記第2のボンディングツール28は、上記ガイドレール25に沿って図1に矢印(イ)で示すようにスライド駆動され、部品撮像部23に位置決めされる。この部品撮像部23には、上記第2のボンディングツール28に吸着保持された半導体チップ1を撮像可能な撮像カメラ32が配置され、上記半導体チップ1の姿勢および位置を認識する。

【0031】このとき、上記半導体チップ1の姿勢が、プリント基板5に実装する姿勢と異なるときには、上記第2のボンディングツール28を垂直軸線回りに回転させること等により上記半導体チップ1の姿勢を補正する。

【0032】この部品撮像部23で、姿勢を補正されかつその位置が認識された半導体チップ1は、矢印(ロ)に示す方向に駆動され、上記ボンディング部24に位置決めされる。このボンディング部24には、XY(θ)テーブル33が設けられ、このXY(θ)テーブル33の上面には、上述したプリント基板5が載置されている。

【0033】このプリント基板5には、図4(a)に示すように、上記半導体チップの各バンパに対応する配線パターン6が形成されていて、各配線パターン6上には、あらかじめ接合材としてのハンダペースト7が供給されている。

【0034】図4(a)に示すように、上記プリント基板5は、上記XYテーブル33により、XY方向に位置決め駆動され、上記位置認識部23で認識した上記半導体チップ1の位置に基づいて、上記プリント基板5の上記半導体チップ1が実装される配線パターン6と上記半導体チップ1とを対向位置決めする。

【0035】について、上記第2のボンディングツール28は下降駆動され、上記半導体チップ1のバンパ2の下面につけられたインナーリード切片15aと、上記プリント基板5の配線パターン6に供給されたハンダ材7とを当接させると共に、上記加熱ヒータ29を動作させて上記半導体チップ1を上記プリント基板5に押し付ける。

【0036】このことで、上記ハンダ材7が溶融して上記インナーリード切片15aと配線パターン6とはハンダ材7を介して接合され、上記半導体チップ1は上記プリント基板5上に実装(フリップチップボンディング)される。

【0037】上記半導体製造装置10は、上記一つの半導体チップ1が上記プリント基板5に実装される毎に、上記フィルムキャリア10を1チップピッチずつ間欠的に送り駆動する。

【0038】そして、上記フリップチップボンディング装置21は、上記フィルムキャリア12が1ピッチ送られる毎に、インナーリード15の切断、インナーリード切片15aの付いた半導体チップ1の位置認識および姿

勢補正、この半導体チップ1のプリント基板5への実装の各動作を行い、上記半導体チップ1を上記プリント基板5の所定の部位にフリップチップボンディングする。このことで、複数の半導体チップ1…が、上記プリント基板5に高密度に実装される。

【0039】このような構成によれば、フリップボンディング法により半導体チップ1をプリント基板5に高密度に実装する場合でも、半導体チップ1の電気テストをこの半導体チップ1をプリント基板5に実装する前に上記インナーリード15を用いて行うことができる。

【0040】このことにより、不良の半導体チップ1がボンディングされることがなくなるから、高密度実装基板を歩留まり良く製造することができると共に、従来例のようにプリント基板5から実装した半導体チップ1をリペアするという工程がなくなるので生産能率も向上する。なお、この発明は上記一実施例に限定されるものではなく、発明の要旨を変更しない範囲で種々変形可能である。

【0041】例えば、上記一実施例では、図1に示す上記インナーリードボンディング装置14は第1のボンディングツール16に半導体チップ1を保持し、上記半導体チップ1を上記フィルムキャリア12のインナーリード15にフェースダウン方式でボンディングするようにしていたが、これに限定されるものではない。

【0042】すなわち、上記フィルムキャリアの下側に配置されたボンディングステージ上に上記半導体チップ1を載置し、上記第1のボンディングツール16でインナーリード15を上記半導体チップ1のバンパ2に押し付けるようにしてもよい。

【0043】ただし、この場合、図2(a)に示す状態とは異なり、半導体チップ1はバンパ2の形成された面が上方に向いた状態で上記フィルムキャリア12にインナーリードボンディングされてしまい、上記プリント基板5に実装する場合の方向と反対向きになっている。

【0044】したがって、この場合には、上記インナーリード15の切断前に上記フィルムキャリア12を裏返す手段か、あるいは切断後に上記フィルムキャリアから取り出された半導体チップ1を裏返す手段を付加するようにすれば良い。

【0045】また、上記一実施例では、第2のボンディングツール28に吸引孔28aを設けて、この第2のボンディングツール28により、上記半導体チップ1の搬送を行っていたが、これに限定されるものではない。

【0046】すなわち、上記半導体チップ1を搬送する搬送機構として、上記ガイドレール25に吸着ノズルを取り付け、この吸着ノズルで半導体チップ1をプリント基板5の所定の部位に搬送し装着した後、第2のボンディングツール28でこの半導体チップ1を加熱加圧するようにしても良い。

【0047】また、上述のように吸着ノズルを用いる場

合には、上記半導体チップ1を一つずつ加熱加圧するのではなく、あらかじめ上記プリント基板5上にボンディングするすべての半導体チップ1…を装着した後、一つのボンディングツールですべての半導体チップ1…を順次一括的に加熱加圧してボンディングするようにしても良い。

【0048】あるいは、半導体チップ1を基板5の装着した後、加熱炉（リフローハンダ炉）に挿入し、すべての半導体チップ1を一括的にハンダ付け（リフローハンダ付け）するようにしても良い。場合には、上記ハンダ材7をペースト状のものにしておいて、リフローハンダ付けをするようにする。

【0049】また、上記一実施例に示した半導体製造装置10は、上記フリップチップボンディング装置21にインナーリードボンディング装置14および電気検査装置18が取り付けられているが、これに限定されるものではない。

【0050】すなわち、図2（a）に示すようなすでに上記半導体チップ1がインナーリードボンディングされているフィルムキャリア12を用いるようにすれば、図5（a）に示すように、インナーリードボンディング装置14がなくても良い。

【0051】さらに、すでに半導体チップ1の電気テストを終えたフィルムキャリア12を用いるようにすれば、図5（b）に示すように、インナーリードボンディング装置14および電気検査装置18がなくても良い。

【0052】一方、上記一実施例では部品撮像部23において、上記半導体チップ1を回転させることによりこの半導体チップ1の姿勢を補正していたが、これの代わりに、上記ボンディング部24に設けられたXYθテーブル33でプリント基板5を回転させるようにしても良い。

【0053】

【発明の効果】以上のべたように、この発明のフリップチップボンディング装置は、フィルム上のインナーリー

ドに半導体チップがボンディングされてなるフィルムキャリアを保持し、上記インナーリードを上記半導体チップの近傍に位置する部位で切断する切断機構と、この切断機構によって切断されたインナーリードの切片を上記半導体チップにつけた状態で、この半導体チップをフィルムキャリアから取り出し、これをこの半導体チップが実装される回路基板に搬送する搬送機構と、上記半導体チップの上記インナーリードの切片の付いた面を上記回路基板に対向させ、上記インナーリード切片を上記回路基板の配線パターンと接合することで、上記半導体チップを上記回路基板にフリップチップボンディングするボンディング機構とを具備したものである。

【0054】このような構成によれば、半導体チップの電気テストを回路基板にボンディングする前に行うことができ、かつこの半導体チップを回路基板に高密度に実装することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す概略構成図。

【図2】同じく、（a）は、半導体チップが搭載されたフィルムキャリアを示す一部断面を有する側面図、（b）はフィルムキャリアのインナーリードの基端部に形成されたテストパッドを示す平面図。

【図3】（a）～（c）は、同じく、工程をインナーリードの切断工程を示す工程図。

【図4】（a）、（b）は、同じくフリップチップボンディングを示す工程図。

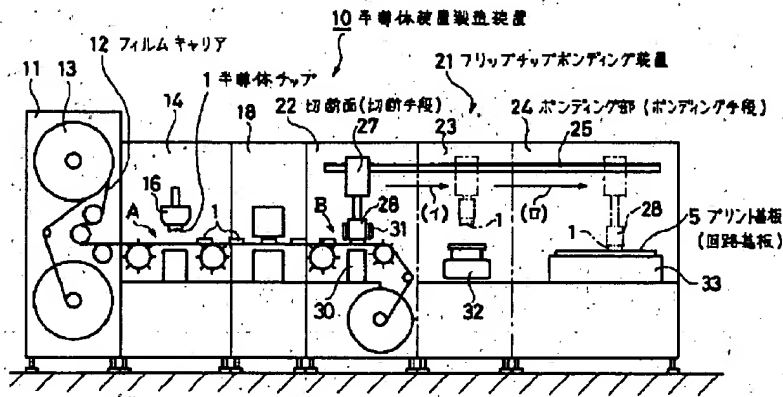
【図5】（a）、（b）は、他の実施例を示す概略構成図。

【図6】（a）、（b）は、従来例を示す工程図。

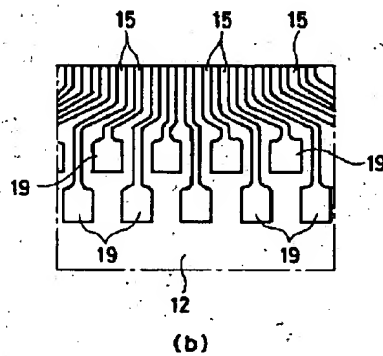
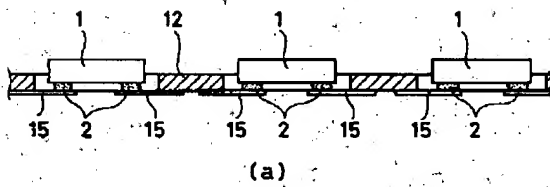
【符号の説明】

1…半導体チップ、5…プリント基板（回路基板）、12…フィルムキャリア、15…インナーリード、15a…インナーリード切片、22…切断部（切断機構）、24…ボンディング部（ボンディング機構）。

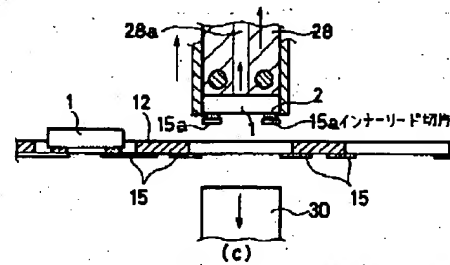
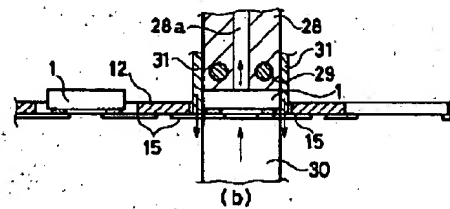
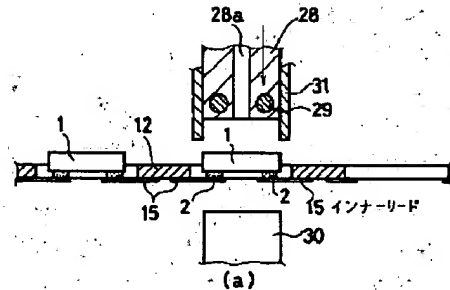
【図1】



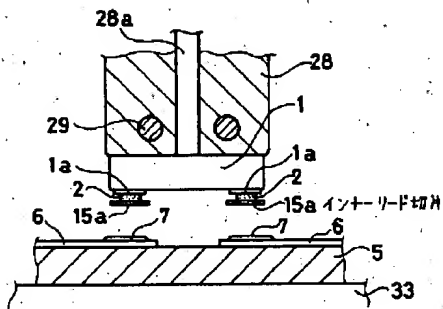
【図2】



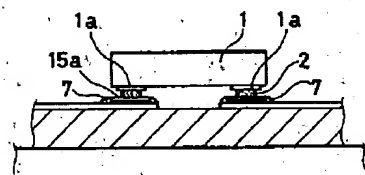
【図3】



【図4】

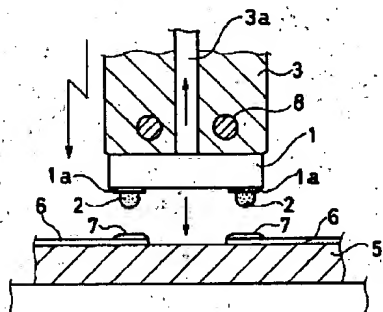


(a)

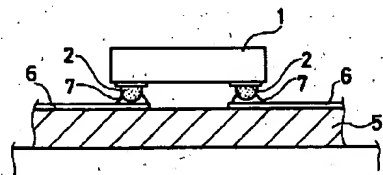


(b)

【図6】

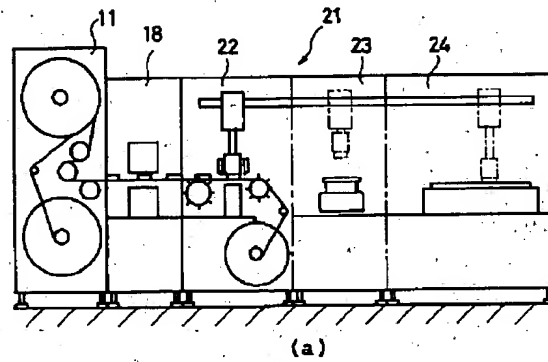


(a)

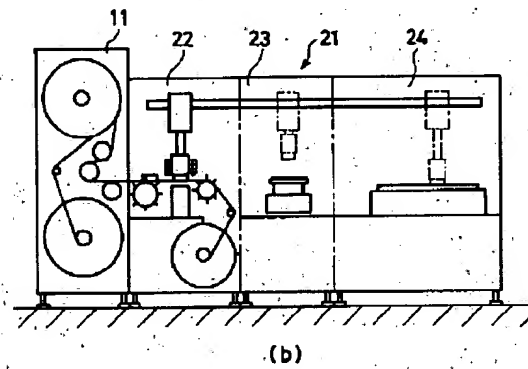


(b)

【図5】



(a)



(b)